

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-241298

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/12

20/10

3 0 1

20/10

3 0 1 A

27/10

27/10

Z

Z

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-38149

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月21日

(71) 出願人

000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者

虎沢 研示

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者

日置 敏昭

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人

弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 記憶媒体、情報記録装置および情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 媒体の規格を左程変更することなしに高密度記録を可能とし、しかも、記録密度の上昇に記録装置または再生装置が容易に対応できるようにすること。

【解決手段】 ディスク31には、記録装置または再生装置側の採用する要素技術等の内容と記録密度との間の相関関係を示すテーブルがT O C領域にあらかじめ記録されている。システムコントローラ42は、ディスクローディング時に読みとられたT O Cデータの内、かかるテーブル情報に基づいて、装置が採用し得る記録密度を判別し、最高の記録密度を達成できるよう、PLL回路47の分周比等の要素部材のパラメータを設定する。

		8 バイト							
Phrase No.		a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>
1		a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>
2		a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>	g <sub>2</sub>	h <sub>2</sub>
3		a <sub>3</sub>	b <sub>3</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>3</sub>	e <sub>3</sub>	f <sub>3</sub>	g <sub>3</sub>	h <sub>3</sub>
n		.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.
n		a <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>	c <sub>n</sub>	d <sub>n</sub>	e <sub>n</sub>	f <sub>n</sub>	g <sub>n</sub>	h <sub>n</sub>
		.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.
254		a <sub>254</sub>	b <sub>254</sub>	c <sub>254</sub>	d <sub>254</sub>	e <sub>254</sub>	f <sub>254</sub>	g <sub>254</sub>	h <sub>254</sub>
255		a <sub>255</sub>	b <sub>255</sub>	c <sub>255</sub>	d <sub>255</sub>	e <sub>255</sub>	f <sub>255</sub>	g <sub>255</sub>	h <sub>255</sub>
256		a <sub>256</sub>	b <sub>256</sub>	c <sub>256</sub>	d <sub>256</sub>	e <sub>256</sub>	f <sub>256</sub>	g <sub>256</sub>	h <sub>256</sub>

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録時の記録密度を適宜変更可能な記憶媒体であって、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報が記録されていることを特徴とする記憶媒体。

【請求項2】 識別情報は、複数種類の記録密度毎に区分されたテーブル情報であり、このテーブル情報には、それぞれの記録密度を達成するのに必要な前記要素技術または要素部材の内容が、記録密度毎に少なくとも1つ示されていることを特徴とする請求項1に記載の記憶媒体。

【請求項3】 テーブルに準備される記録密度は、標準の記録密度で記録された際の基データの1ブロックを、媒体上の記録単位に均等に配分できるようなものを採用することを特徴とする請求項2に記載の記憶媒体。

【請求項4】 媒体には、記録装置によって実際に記録された際の記録密度を指標する密度指標情報を記録するための領域が配されていることを特徴とする請求項1乃至3に記載の記憶媒体。

【請求項5】 媒体は、ディスク上に螺旋状の記録トラックを有するものとして構成され、識別情報は、当該記録トラックの最内周部及び／若しくは最外周部に配されていることを特徴とする請求項1乃至4に記載の記憶媒体。

【請求項6】 媒体は、光磁気記録方式によって記録されることを特徴とする請求項1乃至5に記載の記憶媒体。

【請求項7】 記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録時の記録密度が適宜変更可能であると共に、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報があらかじめ記録されている記憶媒体に対し、所定の情報を記録するための情報記録方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、当該識別情報検出ステップによって検出された識別情報に基づき記録密度を決定する記録密度決定ステップと、当該記録密度決定ステップによって決定された記録密度に応じて記録に必要な要素部材の内容設定を行う内容設定ステップとを備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項8】 記録密度決定ステップは、記録装置側の採用する要素技術または要素部材の内容を判別するステップと、当該判別ステップによって判別された要素技術または要素部材の内容と前記識別情報とを比較することによって、採用し得る記録密度を特定するステップとを含むことを特徴とする請求項7に記載の情報記録方法。

【請求項9】 記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録時の記録密度が適宜変更可能であると共に、前記要素技術または要素部材の

内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報があらかじめ記録されている記憶媒体に対し、所定の情報を記録するための情報記録方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、当該識別情報検出ステップによって検出された識別情報に基づき選択可能な記録密度を特定する記録密度特定ステップと、当該記録密度特定ステップによって特定された記録密度を表示する表示ステップと、当該表示ステップに表示された記録密度の内、操作者により指定された記録密度に応じて記録に必要な要素部材の内容設定を行う内容設定ステップとを備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項10】 内容設定ステップは、記録用同期クロックの周波数を変更するクロック変更ステップを含むことを特徴とする請求項7乃至9に記載の情報記録方法。

【請求項11】 クロック変更ステップは、記録密度に応じてクロック発生器の分周比を変更することを特徴とする請求項10に記載の情報記録方法。

【請求項12】 記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録時の記録密度が適宜変更可能であると共に、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報があらかじめ記録されている記憶媒体に対し、所定の情報を記録するための情報記録方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、当該識別情報検出ステップによって検出された識別情報に基づき何れかの記録密度を選択可能か否かを判別する判別ステップと、当該判別ステップによって選択不可能と判別された場合、情報の記録を中止する記録中止ステップとを備えることを特徴とする情報記録方法。

【請求項13】 記録中止ステップは、記録不可能であることを表示するための表示ステップを備えることを特徴とする請求項12に記載の情報記録方法。

【請求項14】 所定のフォーマットにて記録単位があらかじめ決められている媒体に対し種々の記録密度にて情報記録が可能な情報記録方法であって、記録されるべき基情報の単位ブロックが各記録単位に均等に配分されるように記録密度を決定することを特徴とする情報記録方法。

【請求項15】 記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報と、記録装置によって実際に記録された際の記録密度を指標する密度指標情報とが記録されている記憶媒体を再生するための情報再生方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、前記密度指標情報を検出する密度指標情報検出ステップと、当該両検出ステップによる検出結果に基づき再生に必要な要素部材の内容設定を行う内容設定ステップとを備えることを特徴とする。

【請求項16】 内容設定ステップは、再生用同期クロックの周波数を変更するクロック変更ステップを含むこ

とを特徴とする請求項15に記載の情報再生方法。

【請求項17】 クロック変更ステップは、記録密度に応じてクロック発生器の分周比を変更することを特徴とする請求項16に記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク、テープ、ドラム等の記憶媒体およびその記録及び／若しくは再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、記録媒体としては、ビデオテープ、コンパクトディスク、ミニディスク等々、種々提案されている。また、それぞれの媒体については、日本工業規格等によって記録フォーマット、記録容量等が決められている。その反面、近年の記録技術やピックアップヘッド等の各種の要素技術の進歩により記録容量の大幅な増大が可能となっている。

【0003】このように要素技術が急速に進歩する中、記録容量の向上が可能となる度に規格を変更するのは、媒体を再生する装置間の互換性を取るのが困難となる。互換性を放棄するとユーザの立場からの問題が生じ、互換性を満たそうとすれば記録装置または再生装置のコストの上昇を招く。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は、将来的に規格を左程変更すること無く高密度記録を可能とし、且つ、記録密度の向上に従って記録装置または再生装置の改良を容易に行えるような記録媒体、情報記録方法および情報再生方法を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく、本発明の記憶媒体は、記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録密度を適宜変更可能な記憶媒体であって、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報が記録されていることを第1の特徴とする。この際、識別情報を、複数種類の記録密度毎に区分されたテーブル情報とし、このテーブル情報には、それぞれの記録密度を達成するために必要な前記要素技術または要素部材の内容が、記録密度毎に少なくとも1つ示されているようにすることも可能である。

【0006】また、再生時を考慮すれば、媒体には、記録装置によって実際に記録された際の記録密度を指標する密度指標情報を記録するための領域が配されているのが好ましい。更には、記録トラックがディスク上に螺旋状に形成されている場合には、識別情報は、当該記録トラックの最内周部及び／若しくは最外周部に配されているのが望ましい。かかる媒体の好適な例としては、光磁気記録方式によって記録される媒体が挙げられる。

【0007】また、上記課題を解決すべく、本発明の情

報記録方法は、記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録密度が適宜変更可能であると共に、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報があらかじめ記録されている記憶媒体に対し、所定の情報を記録するための情報記録方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、この識別情報検出ステップによって検出された識別情報に基づき記録密度を決定する記録密度決定ステップと、この記録密度決定ステップによって決定された記録密度に応じて記録に必要な要素部材の内容設定を行う内容設定ステップとを備えることを特徴とする。

【0008】更に、選択可能な記録密度が複数ある場合には、ユーザの所望な記録密度が選択できる方が好ましい。よって、本発明の情報記録方法は、記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録時の記録密度が適宜変更可能であると共に、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報があらかじめ記録されている記憶媒体に対し、所定の情報を記録するための情報記録方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、当該識別情報検出ステップによって検出された識別情報に基づき選択可能な記録密度を特定する記録密度特定ステップと、当該記録密度特定ステップによって特定された記録密度を表示する表示ステップと、当該表示ステップに表示された記録密度の内、操作者により指定された記録密度に応じて記録に必要な要素部材の内容設定を行う内容設定ステップとを備えることを他の特徴とする。

【0009】ここで、媒体とヘッドの相対速度を一定とした場合、記録密度を向上させるためには、記録周波数を向上させる必要がある。よって、前記内容設定ステップとしては、記録用同期クロックの周波数を記録密度に応じて変更するクロック変更ステップを含む方法を採用し得る。また、このクロック変更ステップは、記録密度に応じてクロック発生器の分周比を変更するのが簡便である。

【0010】また、記録密度決定ステップは、記録装置側の採用する要素技術または要素部材の内容を判別するステップと、当該判別ステップによって判別された要素技術または要素部材の内容と前記識別情報とを比較することによって、採用し得る記録密度を特定するステップとを含む方法を採用し得る。ここで、要素技術または要素部材の内容は、記録装置側にあらかじめメモリされているのが好ましい。

【0011】更に、別の観点からは、媒体の品位、種類によっては、記録装置側で達成し得る記録密度が、その媒体について存在しない場合がある。そこで、本発明に係る情報記録方法は、記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録時の記録密度が

適宜変更可能であると共に、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報があらかじめ記録されている記憶媒体に対し、所定の情報を記録するための情報記録方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、当該識別情報検出ステップによって検出された識別情報に基づき何れかの記録密度を選択可能か否かを判別する判別ステップと、当該判別ステップによって選択不可能と判別された場合、情報の記録を中止する記録中止ステップとを備えることを他の特徴とする。

【0012】更に、記録密度を決定する際には、記録されるべき基情報の1ブロックが媒体上の記録単位に均等に記録される方が、情報の処理が容易となる。そこで、本発明の情報記録方法は、所定のフォーマットにて記録単位があらかじめ決められている媒体に対し種々の記録密度にて情報記録が可能な情報記録方法であって、記録されるべき基情報の単位ブロックが各記録単位に均等に配分されるように記録密度を決定することを更に他の特徴とする。

【0013】また、上記課題を解決すべく、本発明の情報再生方法は、記録装置または再生装置側の採用する要素技術または要素部材に応じて記録密度が適宜変更可能であると共に、前記要素技術または要素部材の内容と記録密度との間の相関関係を識別するための識別情報と、記録装置によって実際に記録された際の記録密度を指標する密度指標情報とがあらかじめ記録されている記憶媒体を再生するための情報再生方法であって、前記識別情報を検出する識別情報検出ステップと、前記密度指標情報を検出する密度指標情報検出ステップと、当該両検出ステップによる検出結果に基づき再生に必要な要素部材の内容設定を行う内容設定ステップとを備えることを特徴とする。

【0014】ここで、媒体とヘッドの相対速度を一定とした場合には、記録密度の上昇に応じて読み取り周波数を向上させる必要があることから、内容設定ステップとしては、再生用同期クロックの周波数を記録密度に応じて変更するクロック変更ステップを含む方法を採用し得る。また、このクロック変更ステップは、記録密度に応じてクロック発生器の分周比を変更する方法とするのが簡便である。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を光磁気ディスクおよびその記録再生装置に適用した例を示す。本実施例にて用いられるディスクは、角速度一定とする。但し、これに限定されるものではなく、線速度一定または領域毎に角速度を変更するいわゆるゾーンCAVと称されるディスクにも適用可能である。

【0016】図1は、ディスクの記録トラックの形状を示すものである。ディスク上には、その片面に、螺旋状の溝が形成されている。この溝は、一般にグループ(Gr

oove)と称されており、また、溝間の平面領域は、ランド(Land)と称されている。これらグループとランドは、それぞれ幅が一定とされ、更にその振幅と周期長がディスク上で一定となるよう、蛇行(ウォブル)形状として形成されている。更に、アドレス記録帯Aとデータ記録帯Dを備え、これらは、後述する記録データフォーマットのアドレス部とデータ部に対応する。

【0017】このうち、アドレス記録帯Aは、ウォブルするトラックの幅方向の両縁を、ウォブル周波数よりも高い周波数で更に振動させることにより形成されている。従って、その読み取りは、ビームのトラッキング信号の高周波成分を周波数弁別することにより可能となる。このように、アドレス情報は、物理的性状を固定する形でディスク上にあらかじめ記録されている。尚、データについては、周知の方法で、データ記録帯Dに光磁気作用を利用して記録される。

【0018】図2にデータの記録フォーマットを示す。記録の最小単位であるフレームは、アドレス部(Address Part)とデータ部(Data Part)に分けられている。上述の如く、アドレス部は、図1に示すトラック上、アドレス領域Aに記録され、データ部はデータ領域Dに記録される。即ち、アドレス情報は、物理的性状を固定した形態で、ディスク上にあらかじめ準備されている。

【0019】アドレス部は、導入エリア(PA1、PA2、PA3)、第1アドレス(Address 1)、第2アドレス(Address 2)、アドレスマーク(AM)、スペース(SPACE)に分けられている。また、データ部は、導入エリア(PA4、PA5)とデータエリア(Data Area)に分けられている。尚、図2に付加されている括弧書きの数字は、各部のバイト数を示す。即ち、1フレームは、アドレス部96バイトとデータ部2624バイトの合計2720バイトにて構成されている。

【0020】更に、データエリアは、図示しないが、ユーザ用のデータと記録信号のDC成分抑制用のデータとからなり、このうち、DC成分抑制用データは、ユーザデータ80ビットに付き1ビットの割合で準備される。従って、データエリア2592バイトの内、ユーザデータは2560バイト、DC成分抑制用データは32バイトとなるが、更に、ユーザデータは、エラー訂正のために500バイト程度を必要とするため、結局2048バイトがユーザデータとなる。

【0021】尚、各導入エリアは、後続のデータを読みとるためのクロックを作成するためのパートであり、第1アドレスと第2アドレスは、光磁気ディスクのグループとランドに対応するアドレスを記録するためのパートである。また、アドレスマークは、第1アドレスと第2アドレスの何れを選択するかを特定し、スペースは、後続するデータ部を待機するための余裕領域である。

【0022】ウォブルの一周期を、例えば16バイトとし、ビット密度を0.22マイクrometer/ビットとすると、単位ウ

ウォブル当たりのトラック長は28.167ミクロメートルとなる。一方、このビット密度では、1フレーム当たりのトラック長は、4.7872ミクロメートルとなるので、1フレーム中のデータ部には164個のウォブルが存在する。また、ディスクのサイズをコンパクトディスクと同様の寸法とすると、トラック1周当たり、内周部では30フレーム、外周では74フレーム程度が配分されることとなる。

【0023】ディスクを角速度一定で回転させた場合、同一のビットレートで記録再生しようとする、内周部と外周部とでは、記録再生用のクロックの周波数を変更する必要がある。即ち、内周部よりも外周部のクロック周波数を引き上げる必要がある。例えばディスクを1800rpmで回転させた場合、74フレームが存在する最外周部においては、ウォブルの周波数は、377.4KHzとなる。データの記録再生用の同期クロックは、後述の如く、この周波数を利用したPLLにより生成される。

【0024】さて、上記データフォーマットにて、例えば、ビデオ用の如く、ユーザデータサイズが32Kバイトのデータを記録しようとするれば、1フレーム当たりのユーザデータサイズは上述の如く2Kバイトであるから、単純には、一つのビデオユーザデータを16フレームで構成できる。但し、このようにデータ長が長い場合には、バーストエラーの点で有利となるため、エラー訂正に必要なデータを低減でき、冗長度を下げることができる。その結果、32Kバイトのデータを15フレームで構成することも可能である。

【0025】このように、15フレームにてデータを構成する場合、1フレームのユーザデータサイズは上述の如く2560バイトであるから、15フレームでは、38400バイトのユーザデータサイズが必要となる。かかる38400バイトを、上記記録フォーマットを変えずに、12フレームにて構成しようとするれば、データエリアの記録密度を1.25倍に引き上げる必要がある。上述の如く、データエリアは2592バイトで構成されるが、このデータエリア中、ユーザデータサイズとDC成分抑制用データサイズの比率は一定のため、記録可能なユーザデータサイズを引き上げれば、同一の比率でDC成分抑制用のデータサイズも増加する。従って、データエリアの記録密度を一様に1.25倍すれば、12フレームによって38400バイトのデータサイズを達成できる。また、データ部に配されるデータの過不足をなくすために、データエリアの前後に配された導入エリアも1.25倍する。即ち、記録部全体の記録密度を1.25倍する。

【0026】同様に、10フレーム、6フレーム、5フレームにて38400バイトを構成する場合には、記録部全体の記録密度を、それぞれ、1.5倍、2.5倍、3倍とすればよいということになる。この場合、ディスク上の記録フォーマットは、アドレス記録帯A、データ

部帯Dとも変更されない。また、トラック上における1フレームの物理的寸法も不変である。要するに、データ部の記録密度をそれぞれの倍率に変更するのみで達成できる。

【0027】さて、以上のようにしてデータフォーマットの上では記録密度を向上させ得るが、それを達成するためには、記録装置が相応の記録条件を備えておかねばならない。かかる記録条件となり得るファクターは、レーザビームの波長等、種々、想定される。従って、記録装置からすれば、その装置の採用する要素技術の範囲で記録密度を如何に設定できるかを、何らかの方法で判別する必要性が生じる。本発明は、かかる判別のための指標をディスクに保有させるものである。本実施例においては、ディスクが通常備えているTOC領域に、要素技術の内容と記録密度との相関関係を示すテーブル情報をあらかじめ記録しておく構成を取っている。尚、指標を保有させるために他の手段を採用することももちろん可能である。

【0028】図3に示すように、ディスク上、記録トラックの端部には、TOC (Table of Contents) と称される目次情報データを記録するための領域2、3が配されている。かかるTOC領域2、3は、最内周部と最外周部にそれぞれ100トラックずつ配されている。尚、1は、プログラム領域である。このように、TOCを最内周部と最外周部の両方に配すると、装置が内周、外周の何れから記録再生する方式をとっても、まず最初にTOCを読みとれるといった効果がある。但し、これに限定されず、少なくとも何れか一方にTOCが配されていれば、本実施例の目的は果たせる。

【0029】目次情報を記録する方法としては、上記アドレス情報の場合と同様にウォブルの形状としても良いし、コンパクトディスクのようにビットの形状であらかじめ記録する方法としても良い。本実施例では、アドレス情報と同様、ウォブルの形状にて記録する。図4にTOCのデータフォーマットを示す。図示のように、データは、8×256の2kバイトのデータ量を有し、TOC領域に繰り返し記録されている。通常、かかるTOCには、記録再生時のレーザパワー、ディスクの回転速度、トラックの始端または終端のアドレス等が記録される。本実施例では、これらの情報に加え、更に、記録密度と記録または再生装置側の要素技術または要素部材の内容との相関関係を示すテーブル情報が記録されている。

【0030】ここで、要素技術または要素部材の内容とは、記録密度の決定に寄与する装置側のファクターをいう。例えば、読み出しまたは書き込みビームの収束スポットが小さいほど記録密度を向上でき、また、収束スポットの大きさは、レーザの波長によって変化する。従って、かかるファクターの一つとして半導体レーザの波長を挙げることができる。そのほか、対物レンズの開口

数、記録の方式（例えば、光パルス磁界変調方式の採用の有無）、ピックアップの種類（例えば、光学的超解像ピックアップの採用の有無）、情報の読み取り方式（例えば、光パルス再生方式の採用の有無）または信号処理の方式（例えば、PML: Partial Response Maximum Likelihoodの採用の有無）等が挙げられる。但し、将来の新技術の開発によって新たな要素技術が見つければ、それを追加することも可能である。

【0031】記録密度と要素技術等との相関関係を示すテーブル情報は、図4の第 $n$ 列から第 $n+9$ 列に $10 \times 8 = 80$ バイトとして配される。図5に、かかるテーブル情報の一例を示す。 $n$ 列目の $a_n, b_n, c_n, \dots$ は、それぞれ上記32kバイトのビデオデータを、いくつのフレームにて構成するかを表す。即ち、 $a_n$ は15フレーム構成を、 $b_n, c_n, d_n, e_n, f_n, g_n, h_n$ は、それぞれ12、10、6、5、4、3、1フレーム構成を1バイトのデータとして示す。

【0032】 $n+1$ 列目は、各フレーム構成を実現するために、標準である15フレームの場合に比べて変更が必要な要素技術等を示すものである。各1バイト中のそれぞれのビット位置は、該当する要素技術に対応する。即ち、図6に示すように、最初の1ビットから順に、半導体レーザの波長、対物レンズの開口数、光パルス磁界変調記録、光学的超解像ピックアップ、光パルス再生方式、PRML方式と並ぶ。例えば、 $b_{n+1}$ の8ビットが、(10100000)であれば、12フレーム構成にするには、半導体レーザの波長の変更と光パルス磁界変調記録の採用が必要であることを示すといった具合である。

【0033】 $n+2$ 列目から $n+9$ 列目は、それぞれ $a_{n+1}$ から $h_{n+1}$ について割り当てられており、例えば、 $n+2$ 列目は、 $a_{n+1}$ にて示された要素技術の具体的パラメータを示している。このうち、 $a_{n+2}$ は半導体レーザ波長のパラメータを、その後順に $b_{n+2}$ から $h_{n+2}$ は、対物レンズの開口数、光パルス磁界変調記録、光学的超解像ピックアップ、光パルス再生方式、PRML方式のパラメータを示す。同様に、 $n+3$ 列目は、 $b_{n+1}$ にて示された要素技術の具体的パラメータを、 $n+4$ 列目は、 $c_{n+1}$ にて示された要素技術の具体的パラメータを示す。

【0034】例えば、15フレーム構成において、半導体レーザの波長を650nmとするのであれば、 $a_{n+2}$ の8ビットは(10000000)となり、12フレーム構成において、半導体レーザの波長を635nmとするのであれば、 $a_{n+3}$ の8ビットは(01000000)となるといった具合である。尚、この例の場合には、 $a_{n+2}, a_{n+3}, \dots, a_{n+9}$ の1ビット目が650nm、2ビット目が635nmといった具合に、ビット位置によってあらかじめ波長を対応させることとしたが、これに代えて、8ビットによって具体的な波長の数値を与えるようにしても良い。

【0035】図5のテーブルは、 $n+1$ 列の変更条件が、各フレーム構成に対して一通りしか示されていないが、フレーム構成によっては、変更すべき要素技術の組合せが数種類存在する場合がある。また、新たな技術の開発によっても組合せ数が増加し、1つのテーブルのみでは足りない場合もあり得る。反面、TOCは上述の如く2kバイトの容量が準備されており、更には、TOC領域として100トラック準備されているので、要素技術の新たな組合せが生じた場合には、テーブルを適宜追加することも可能である。

【0036】また、逆に、記録密度と要素技術との相関関係としては標準的なもの（上述では15ビット構成のもの）を1種類だけTOCに記録し、かかる標準仕様における各要素技術のパラメータを基に、装置側で可能な記録密度を計算する方法も採り得る。更には、上記の如く数種の記録密度を1つのテーブルに一括して含める代わりに、記録密度毎にテーブルを準備する構成とすることもできる。

【0037】次に、上記実施例に係るディスクを記録再生する装置について説明する。図7に、装置のブロック図を示す。31は、上述の光磁気ディスクである。図示しない信号処理回路から送られてきた記録データは、信号フォーマット回路33によってパルス列フォーマットされ、磁気ヘッド駆動回路34に送られる。一方、レーザ駆動回路35からは、光学ヘッド36にレーザ駆動信号が送られ、記録パワーを持ったレーザがディスク31上、磁気ヘッド37に対向する反対面に収束される。そして、パルス列信号を受けた磁気ヘッド駆動回路34は、パルス列に応じて磁気ヘッド37を磁化し、所定の情報をトラック上に書き込む。

【0038】ここで、光学ヘッド36からのレーザビームは、磁気ヘッド37の磁化切換に同期したパルスとされる。即ち、本装置では、光パルス磁界変調記録を採用している。レーザビームは、磁気ヘッド37からの磁界が一定の磁化レベルに達したタイミングで照射される。かかる制御は、タイミング制御回路49とデューティ補正回路50よりなるB部によって達成される。

【0039】即ち、タイミング制御回路49は磁化のタイミングとレーザ照射のタイミングを調整し、デューティ補正回路50は、レーザパルスのデューティ比（照射時間）を設定する。デューティ比が小さい、即ち、照射時間が短いと、磁気ヘッドの切換時間が長くとともに小さな記録スポットが得られる。反面、大きなレーザパワーが必要となる。デューティ比は、レーザの最大出力と磁気ヘッドの切換時間から、最も良好なものが設定される。尚、磁化のタイミングとレーザ照射のタイミングの同期調整は、PLL回路47からの記録同期クロックに基づいて行われる。

【0040】ディスク31には、ビーム照射側にグロブがある。ディスク31からの反射ビームは光学ヘッド

によって主信号およびトラッキング、フォーカス信号として再生信号増幅回路40に送られる。このうち、主信号は、ローパスフィルター41、ハイパスフィルター43を介して復調回路44に送られ、ここで復調された後、図示しない信号処理回路に送られる。一方、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号は、サーボ回路39に送られ、モータ38の回転制御および光学ヘッド36のビーム制御がなされる。尚、トラッキング制御は、例えば、プッシュプル方式による制御が採用される。これらについては、従来周知の方法であるので、詳細を省略する。

【0041】また、トラッキングエラー信号は、クロック等を検出するためにA部に送られる。トラッキングエラー信号は、クロック等検出回路45に送られ、ここで周波数弁別される。即ち、トラックのウォブルの周波数帯域の成分は、PLL回路47に送られる。また、アドレス信号の周波数帯域の成分は、アドレス検出回路46およびTOC検出回路51に送られ、そこで復調された後、システムコントローラ42に送られる。

【0042】PLL回路47では、上述の如く、記録再生用の同期クロックを作成し、これを信号フォーマット回路33、復調回路44、タイミング設定回路49に送る。例えば、ディスクの最外周部に74個のフレームが存在し、ディスクが1800rpmで回転している場合には、ウォブルの周波数は377.4kHzとなる。上記32kバイトのビデオデータを15フレームで構成する場合には、48.3072MHzの記録再生用クロックが必要となる。従って、この場合、PLL回路47は、内部の分周器の分周比が128分の1に設定されている必要がある。また、12フレーム構成とする場合には、160分の1に、10フレーム構成とする場合には、192分の1に設定されていなければならない。

【0043】本実施例では、PLL回路47内の分周比を、システムコントローラ42からの命令をうけて適宜変更できる構成とする。具体的には、システムコントローラ42は、TOC検出回路51からの情報を受け、上記記録密度のテーブル情報に基づき自己の達成可能な記録密度を判別する。そして、記録時においては、最も高い記録密度を達成するように、PLL回路47の分周比が設定され、再生時においては、記録状況に応じた分周比が設定される。

【0044】PLL回路47の具体的構成を図8に示す。クロック等検出回路45からのウォブル信号は、位相比較器110によってVCO112のクロックと位相比較される。かかる比較結果は、ローパスフィルター111を介してVCO112に電圧値として与えられる。ここで、VCO112からのクロックは分周器113によって分周され、それが位相比較器110に与えられる。図示に如く、分周器113には数種の分周比が準備されており、システムコントローラ42からの命令を受

けて、所望の1つが選択される。かかる分周比の切換えにより、記録密度に応じた周波数のクロックが生成される。

【0045】以下、記録時における記録密度の決定動作を説明する。尚、記録時においては、上述の如く、採用し得る記録密度の内、最も高い記録密度が選択されるが、選択に際しては、テーブル情報に対応する、その装置の要素部材等のパラメータが、装置側で必要となる。本実施例では、図示しないROMに、かかるパラメータが記録され、システムコントローラ42が、適宜、その情報にアクセスできる構成とされている。1つの要素部材に複数のパラメータがある場合には、その全てがROMに記録されている。

【0046】記録密度決定の具体的流れは以下の通りである。ディスク31がローディングされると、まず、ディスク31のTOC情報が読み出され、これを図示しないRAMに書き込む。その後、ROMからパラメータ情報が読み出され、この情報とTOCの記録密度テーブルと比較される。かかる比較の結果、装置に採用し得る記録密度が判別され、判別された記録密度の内、最も高いものが選択される。そして、選択された記録密度を達成するために必要な要素部材のパラメータが設定され、パラメータが複数存在し、またはリニアに変更可能な場合には、最適のものが各要素部材に切換設定される。ここで、もし、採用し得る記録密度が存在しない場合には、システムコントローラ42は記録不能と判別する。そして、システムダウン、ディスクの吐き出し、記録不能の表示（ディスプレイ、警告音）等の処理がなされる。

【0047】以上のフローでは、記録密度として最も高いものを選択することとしたが、これに代えて、ユーザの指定により記録密度を選択する方法も採り得る。この場合には、選択に先立ち、採用し得る記録密度が、図示しないディスプレイ上に表示される。一般的には、記録密度をそのまま表示するよりも、記録可能な残時間が表示される方が、ユーザにとっては有効である。そして、ユーザの選択に応じて、上記と同様、要素部材のパラメータが設定される。尚、装置側に1種類のパラメータしか準備されていない場合には、ディスプレイ上には、それが表示される。この場合、採用可能な記録密度は1種類であるので、ユーザによる記録密度の選択操作は不要となる。また、ディスクの種類によっては採用し得る記録密度が存在しない場合があるが、かかる場合には、上記ディスプレイ表示に代えて、上記システムダウン等の処理が実行される。

【0048】以上の如くして、記録密度の決定がなされた後、実際にデータの記録が実行される。尚、記録については、記録密度に応じてデータの記録サイズを変更する以外は、通常の方法と同様である。即ち、アドレス検出器46からのアドレスマーク検出信号をシステムコントローラ42が受けると、1フレーム分のデータ部のデ



ータが、記録クロックに同期して、信号フォーマット回路33より磁気ヘッド駆動回路34に送ら、これにより記録が行われる。上記の如く、15フレーム構成の場合は、1フレーム分の記録部のデータサイズは2624バイトであり、これを12フレーム構成にて記録する場合には、2624バイトの1.25倍である3280バイトが1フレーム分の記録部のデータとして送られる。

【0049】このように記録がされた後、ディスクには、実際に採用した記録密度に関する情報(密度指標情報)が記録される。通常、ディスクには、記録した情報に関する目次情報(UTOC: User Table of Contents)を記録するための領域が、TOC領域とプログラム領域の間に配されているので、かかる密度指標情報は、かかるUTOCに記録しておく。ディスクの領域毎に記録密度が相違する場合には、その領域が開始するアドレス情報と共に密度指標情報がセットとして記録される。

【0050】次に、再生時の密度決定動作について説明する。ディスク31がローディングされると、まず、ディスク31のTOC情報とUTOC情報が読み出され、これを図示しないRAMに書き込む。その後、ROMから装置側のパラメータ情報が読み出され、この情報とTOCの記録密度テーブルおよびUTOCの密度指標情報とが比較される。かかる比較の結果、装置側がそのディスクを再生し得るか否かが判別される。その結果、再生可能な場合には、その記録密度の再生を達成するために必要な要素部材のパラメータが設定される。一方、もし、再生不可能の場合には、システムコントローラ42は、システムダウン、ディスクの吐き出し、記録不能の表示(ディスプレイ、警告音)等の処理を実行し、ユーザにその旨を表示する。

【0051】高密度記録された情報の再生は、例えば、光学的超解像ピックアップを採用することにより達成される。かかるピックアップは、光源からのビームを部分的に遮光することによって微細なビームスポットを得るものであるが、遮光を液晶で構成すれば、液晶のON/OFFでビームスポットの大きさを2値に選択可能とできる。かかるピックアップを上記記録再生装置の光学ヘッド36に使用すれば、ディスクの記録密度に応じて、適宜、スポットの大きさを切り換えることができる。

【0052】以上、本発明の一実施例について説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、その他、種々変更が可能である。例えば、上記実施例では、光磁気ディスクを例に取ったが、相変化型の光ディスクや、有機色素系材料または金属系材料を記録材料として使用したその他の書き換え可能、追記型、再生専用ディスク、テープ、ドラム等にも適用できることは言うまでもない。

【0053】また、トラックの形状、データフォーマット等についても適宜変更可能である。上記実施例では、アドレス情報をデータ記録帯の前に配したアドレス記録

帯に記録するようにしたが、これに代えてミニディスクのようにトラックのウォブルによって記録する方法とすることも可能である。また、実施例に示されているバイト数等の具体的数字も一例に過ぎない。更に、上記実施例では、15フレーム構成の基データを均等に各フレームに振り分けられるように記録密度を12フレーム、10フレーム、…と設定したが、例えば8フレームのように均等に振り分けられないような記録密度としてもよい。この場合には、例えば最後の8フレーム目にダミーデータを付加するように調整すればよい。

【0054】更に、記録再生装置側の要素技術、要素部材についても、上記実施例のものには限定されず、現時点で知られている他の要素技術はもちろん、現時点では未開発の将来的発生技術についても本発明における要素技術として、適宜取り込むことも可能である。

【0055】

【発明の効果】以上、本発明によれば、媒体に記録密度と要素部材等の内容との相関関係を示す識別情報を記録し、記録装置または再生装置側では、かかる識別情報を基に、自己に最適な記録密度を設定可能としたので、記録密度を上昇させ得る新技術が開発されても、媒体の規格を変えることなく、装置側で所望の記録密度による記録再生が可能となる。即ち、新技術を搭載した装置では、同一規格の媒体に対しより高密度の情報記録再生が可能となり、旧型の装置では、従来通りのままの記録密度による記録再生が可能となる。よって、規格変更による装置側の陳腐化を防止することができ、ユーザの嗜好にも微細に対応できる。

【0056】更に、本発明の情報記録方法は、所定のフォーマットにて記録単位があらかじめ決められている媒体に対し種々の記録密度にて情報記録を記録する場合に、記録されるべき基情報の単位ブロックが各記録単位に均等に配分されるように記録密度を決定するようにしたので、再生時に読み出された情報は、ダミーデータの除去等の処理が不要となり、情報処理を簡易に行えとの効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例に係る記録トラックの形態を示す図

【図2】 実施例に係るデータフォーマットを示す図

【図3】 実施例に係る光磁気ディスクを示す図

【図4】 TOCのデータ構成を示す図

【図5】 要素技術等と記録密度との相関関係を示すテーブル

【図6】  $n+1$ 列のデータを示す図

【図7】 実施例に係る記録再生装置を示す図

【図8】 PLL回路の一例を示す図

【符号の説明】

31 光磁気ディスク

33 信号フォーマット回路

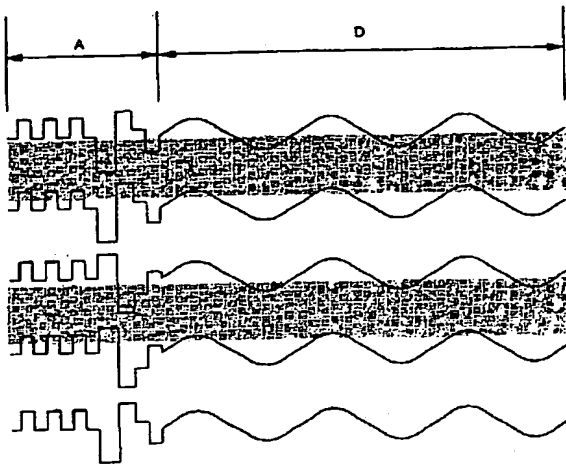
34 磁気ヘッド駆動回路



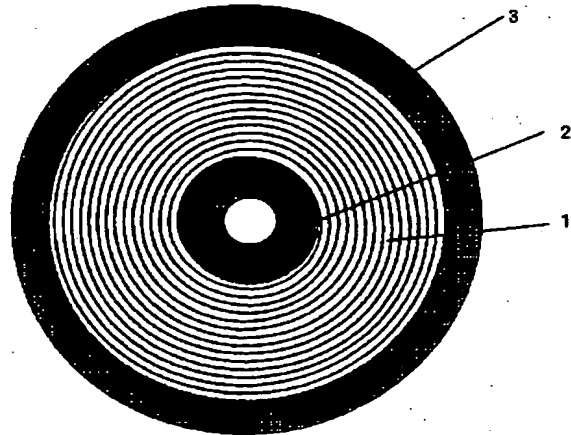
36 光学ヘッド  
 37 磁気ヘッド  
 42 システムコントローラ  
 45 クロック等検出回路  
 46 アドレス検出回路

47 PLL回路  
 49 タイミング設定回路  
 50 デューティ補正回路  
 51 TOC検出回路

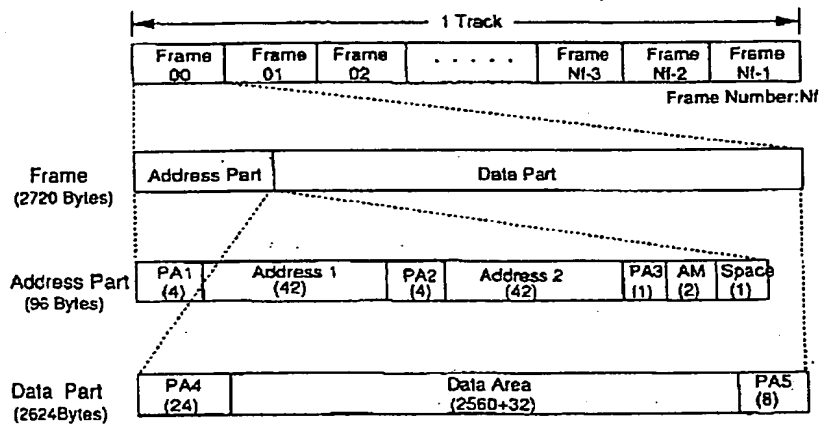
【図1】



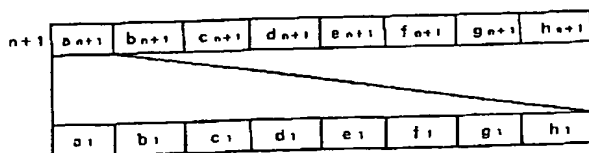
【図3】



【図2】



【図6】



a1: 半導体レーザ波長  
 b1: 対物レンズの開口数  
 c1: 光パルス境界変動記録  
 d1: 光学的記録像ピクアップ  
 e1: 光パルス再生方式  
 f1: PRML方式  
 g1, h1: Reserved

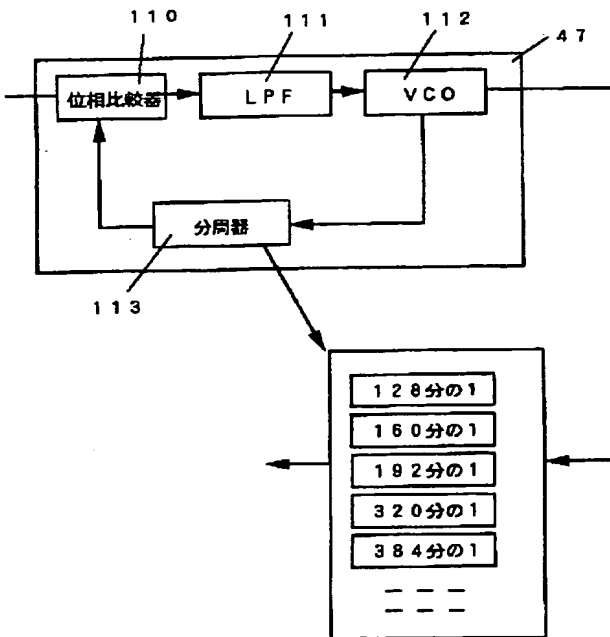
【図4】

Phrase No.	8バイト							
1	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>
2	a <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	e <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>	g <sub>2</sub>	h <sub>2</sub>
3	a <sub>3</sub>	b <sub>3</sub>	c <sub>3</sub>	d <sub>3</sub>	e <sub>3</sub>	f <sub>3</sub>	g <sub>3</sub>	h <sub>3</sub>
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
n	a <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>	c <sub>n</sub>	d <sub>n</sub>	e <sub>n</sub>	f <sub>n</sub>	g <sub>n</sub>	h <sub>n</sub>
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
254	a <sub>254</sub>	b <sub>254</sub>	c <sub>254</sub>	d <sub>254</sub>	e <sub>254</sub>	f <sub>254</sub>	g <sub>254</sub>	h <sub>254</sub>
255	a <sub>255</sub>	b <sub>255</sub>	c <sub>255</sub>	d <sub>255</sub>	e <sub>255</sub>	f <sub>255</sub>	g <sub>255</sub>	h <sub>255</sub>
256	a <sub>256</sub>	b <sub>256</sub>	c <sub>256</sub>	d <sub>256</sub>	e <sub>256</sub>	f <sub>256</sub>	g <sub>256</sub>	h <sub>256</sub>

【図5】

Phrase No.	8バイト							
n	a <sub>n</sub>	b <sub>n</sub>	c <sub>n</sub>	d <sub>n</sub>	e <sub>n</sub>	f <sub>n</sub>	g <sub>n</sub>	h <sub>n</sub>
n+1	a <sub>n+1</sub>	b <sub>n+1</sub>	c <sub>n+1</sub>	d <sub>n+1</sub>	e <sub>n+1</sub>	f <sub>n+1</sub>	g <sub>n+1</sub>	h <sub>n+1</sub>
n+2	a <sub>n+2</sub>	b <sub>n+2</sub>	c <sub>n+2</sub>	d <sub>n+2</sub>	e <sub>n+2</sub>	f <sub>n+2</sub>	g <sub>n+2</sub>	h <sub>n+2</sub>
n+3	a <sub>n+3</sub>	b <sub>n+3</sub>	c <sub>n+3</sub>	d <sub>n+3</sub>	e <sub>n+3</sub>	f <sub>n+3</sub>	g <sub>n+3</sub>	h <sub>n+3</sub>
n+4	a <sub>n+4</sub>	b <sub>n+4</sub>	c <sub>n+4</sub>	d <sub>n+4</sub>	e <sub>n+4</sub>	f <sub>n+4</sub>	g <sub>n+4</sub>	h <sub>n+4</sub>
n+5	a <sub>n+5</sub>	b <sub>n+5</sub>	c <sub>n+5</sub>	d <sub>n+5</sub>	e <sub>n+5</sub>	f <sub>n+5</sub>	g <sub>n+5</sub>	h <sub>n+5</sub>
n+6	a <sub>n+6</sub>	b <sub>n+6</sub>	c <sub>n+6</sub>	d <sub>n+6</sub>	e <sub>n+6</sub>	f <sub>n+6</sub>	g <sub>n+6</sub>	h <sub>n+6</sub>
n+7	a <sub>n+7</sub>	b <sub>n+7</sub>	c <sub>n+7</sub>	d <sub>n+7</sub>	e <sub>n+7</sub>	f <sub>n+7</sub>	g <sub>n+7</sub>	h <sub>n+7</sub>
n+8	a <sub>n+8</sub>	b <sub>n+8</sub>	c <sub>n+8</sub>	d <sub>n+8</sub>	e <sub>n+8</sub>	f <sub>n+8</sub>	g <sub>n+8</sub>	h <sub>n+8</sub>
n+9	a <sub>n+9</sub>	b <sub>n+9</sub>	c <sub>n+9</sub>	d <sub>n+9</sub>	e <sub>n+9</sub>	f <sub>n+9</sub>	g <sub>n+9</sub>	h <sub>n+9</sub>

【図8】



The diagram illustrates the signal processing architecture of a magnetic disk drive. It is divided into two main sections by a dashed line: a mechanical/physical section (A) and a signal processing section (B).

**Section A (Mechanical/Physical):**

- 31:** The magnetic disk.
- 37:** A read/write head assembly positioned over the disk.
- 38:** A sensor or pickup that detects signals from the disk.
- 39:** A servo circuit that receives feedback from the sensor to control the head's position.

**Section B (Signal Processing):**

- 34:** A magnetic head drive circuit that provides current to the head assembly (37).
- 35:** A laser drive circuit that provides current to the optical head (36).
- 36:** An optical head that receives light from the laser and detects reflected signals.
- 40:** A signal regeneration and amplification circuit that processes the detected signals.
- 41:** A PLL (Phase-Locked Loop) circuit that locks onto the signal frequency.
- 42:** The system controller, which coordinates the overall operation of the drive.
- 43:** A high-pass filter that filters out low-frequency noise.
- 44:** A feedback circuit that provides feedback to the control system.
- 45:** A clock extraction circuit that derives a stable clock signal from the data stream.
- 46:** An address extraction circuit that identifies the data address.
- 47:** A TOC (Table of Contents) extraction circuit that manages data storage locations.
- 48:** A control circuit that manages the drive's internal operations.
- 49:** A timing setting circuit that provides precise timing for data processing.
- 50:** A duty correction circuit that adjusts the duty cycle of the signals.

**Signal Flow:**

- The disk (31) provides data to the read/write head (37) and the optical head (36).
- The optical head (36) sends signals to the regeneration and amplification circuit (40).
- The regeneration and amplification circuit (40) sends signals to the PLL circuit (41) and the clock extraction circuit (45).
- The PLL circuit (41) sends signals to the high-pass filter (43) and the feedback circuit (44).
- The high-pass filter (43) sends signals to the system controller (42) and the feedback circuit (44).
- The feedback circuit (44) sends signals to the control circuit (48) and the timing setting circuit (49).
- The control circuit (48) sends signals to the magnetic head drive circuit (34) and the laser drive circuit (35).
- The timing setting circuit (49) sends signals to the duty correction circuit (50) and the high-pass filter (43).
- The duty correction circuit (50) sends signals to the PLL circuit (41) and the high-pass filter (43).
- The clock extraction circuit (45) sends signals to the system controller (42) and the address extraction circuit (46).
- The address extraction circuit (46) sends signals to the TOC extraction circuit (47).
- The TOC extraction circuit (47) sends signals to the system controller (42).

**This Page Blank (uspto)**